

**No title available.**

Patent Number: FR2731512

Publication date: 1996-09-13

Inventor(s): LABBE BENOIT; RAVILLY MICHEL; DECHAMBENOIT ANDRE

Applicant(s):: GIAT IND SA (FR)

Requested Patent:  FR2731512

Application FR19950002596 19950306

Priority Number(s): FR19950002596 19950306

IPC Classification: F41H5/04 ; F41H5/26

EC Classification: F41H5/04B

Equivalents:



---

**Abstract**

---

The panel, e.g. for protecting a vehicle against low-calibre projectiles, consists of a first layer (1) of a transparent material, a second layer (2) of an armoured material with perforations (4), and a third layer (3) of a transparent material. The perforated armoured layer can be of a metal such as steel or steel and aluminium, or a metal with a ceramic coating, and its perforations can be circular, oval, square, rectangular or hexagonal, and are smaller than the calibre of the projectiles. Pref. the first and third layers can be glass and polycarbonate, e.g. two sheets of glass for the first layer and two sheets of polycarbonate for the third. The perforations in the second layer can be perpendicular or inclined relative to its surface.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

(11) N° de publication :  
 (à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

**2 731 512**

(21) N° d'enregistrement national :

**95 02596**

(51) Int Cl<sup>e</sup> : F 41 H 5/04, 5/26

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 06.03.95.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : GIAT INDUSTRIES SOCIETE ANONYME — FR et BAYARD — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.09.96 Bulletin 96/37.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

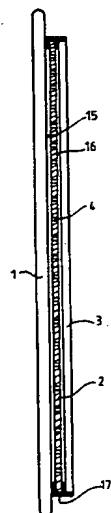
(72) Inventeur(s) : LABBE BENOIT, RAVILLY MICHEL et DECHAMBENOIT ANDRE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

### (54) PANNEAU DE BLINDAGE TRANSPARENT.

(57) Panneau de blindage transparent pour véhicule résistant aux projectiles de petit calibre, utilisable pour la protection d'un véhicule notamment pour le transport de personnes ou de fonds, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une première couche (1) d'un premier matériau transparent, d'une seconde couche (2) d'un matériau à blindage munie de perforations (4) et d'une troisième couche (3) d'un second matériau transparent.



**Panneau de blindage transparent**

Le secteur technique de la présente invention est celui des matériaux utilisables pour le blindage des parties transparentes d'un véhicule léger comme ceux 5 utilisés pour le transport de personnalités, ou de fonds ou d'objets précieux.

Pour protéger un véhicule contre les projectiles de petit calibre, on utilise généralement au niveau des parties transparentes un assemblage de plaques de verre 10 dont l'épaisseur est adaptée au niveau de l'agression dont on veut se prémunir. L'inconvénient de cet assemblage réside dans le fait que l'on aboutit rapidement à des masses très importantes de l'ordre de 60, voire 100, voire 15 190 kg/m<sup>2</sup> (selon munition), ce qui est très pénalisant pour leur mise en oeuvre. D'autre part, la masse de matériau à utiliser conduit très souvent à modifier la structure support du véhicule, ce qui augmente le coût de la protection.

Le but de la présente invention est de fournir un 20 matériau utilisable dans la réalisation de panneaux de blindage d'une masse considérablement réduite pour le même niveau de protection et ne nécessitant aucune modification du véhicule lors de sa mise en oeuvre.

L'invention a donc pour objet un panneau de 25 blindage transparent pour véhicule résistant aux projectiles de petit calibre, utilisable pour la protection d'un véhicule notamment pour le transport de fonds, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une première couche d'un premier matériau transparent, d'une 30 seconde couche d'un matériau à blindage munie de perforations et d'une troisième couche d'un second matériau transparent.

D'une manière générale, la seconde couche du panneau de blindage est une plaque métallique ou 35 composite, et de préférence une tôle d'acier à blindage, une tôle métallique d'acier et d'alliage d'aluminium, ou une tôle métallique revêtue de céramique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les perforations dans la seconde couche sont de forme circulaire, oblongue, carrée, rectangulaire ou hexagonale, et chaque perforation à une dimension inférieure au 5 calibre des projectiles.

Selon une réalisation préférée de l'invention, une lame d'air est ménagée entre chaque plaque.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les première et troisième couches de matériau transparent 10 sont choisies parmi les composés minéraux tels le verre ou les composés organiques tels les polycarbonates, ces couches étant par exemple constituées par au moins une plaque de verre et par au moins une plaque de polycarbonate.

15 Selon un exemple préféré de réalisation, la première couche est constituée de deux plaques de verre et la troisième couche de deux plaques de polycarbonate, par exemple.

Selon une autre caractéristique de l'invention, 20 les perforations de la deuxième couche sont réalisées de manière perpendiculaire ou inclinée par rapport à sa surface.

Un avantage de la présente invention réside dans une réduction de masse de l'ordre de 50 %.

25 Un autre avantage de l'invention réside dans la simplicité de réalisation du panneau qui ne met en oeuvre que des techniques classiques d'assemblage.

D'autres caractéristiques, avantages et résultats de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture 30 du complément de description donné ci-après en relation avec des dessins sur lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues en coupe de deux exemples de réalisation du panneau selon l'invention,

- la figure 3 illustre différentes variantes de 35 réalisation de la seconde couche,

- la figure 4 illustre une variante de réalisation du panneau selon l'invention,

- la figure 5 illustre un mode de réalisation du panneau selon l'invention,

- la figure 6 illustre la réalisation d'un ensemble mixte constitué d'un panneau classique et d'un 5 panneau selon l'invention.

L'invention concerne donc l'assemblage d'un matériau opaque fortement ajouré avec des matériaux transparents pour obtenir un complexe blindé suffisamment transparent et donc considérablement allégé par rapport 10 aux assemblages blindés de matériaux transparents seuls.

Ces matériaux se présentent sous la forme de couches que l'on assemble par collage sur l'ensemble de leur surface ou bien seulement au niveau de leur périphérie en laissant une lame d'air entre elles. Le 15 matériau opaque se présente sous la forme d'une tôle dont l'épaisseur est adaptée en fonction de la menace, c'est-à-dire du type de projectile pour être apte à l'arrêter, comme par exemple l'acier, l'aluminium ou un matériau composite. Le fait d'ajourer par des perforations le 20 matériau opaque n'affecte pas ses propriétés de blindage dans la mesure où le diamètre ou l'écart entre deux parties pleines adjacentes est inférieur au diamètre du projectile constituant la menace. Les aciers à blindage disponibles sur le marché conviennent parfaitement à cette 25 utilisation. Une forte proportion de perforations permet une vision acceptable à travers le matériau. Ainsi, 50 % de vide constitue une proportion acceptable. Bien entendu, plus le matériau opaque est épais, plus le pourcentage de vide pourra être élevé. A cette couche, on y adjoint de 30 part et d'autre une couche de matériau totalement transparent dont le rôle est d'arrêter les résidus balistiques provenant de la destruction du projectile sur le matériau opaque. Les matériaux transparents peuvent être constitués par du verre ou un polycarbonate ou tout 35 autre matériau minéral ou organique. La première couche, côté externe, doit être disposée de manière à assurer une protection contre les phénomènes atmosphériques et climatiques : pluie, vent, poussières, chaleur ou froid ou

des agressions extérieures de nature chimique, tels des gaz. La troisième couche, côté interne, doit assurer une protection contre la poussière, la vapeur d'eau susceptible d'entraîner des problèmes de condensation et 5 doit absorber les résidus balistiques pouvant être dangereux. Ces deux couches ayant des fonctions différentes peuvent être de nature différente ou associées de façon plus complexe en vue des objectifs recherchés.

La figure 1 illustre un premier mode de 10 réalisation du panneau selon l'invention constitué d'une première couche 1 telle une plaque de verre, d'une seconde couche 2, d'une plaque d'acier à blindage et d'une troisième couche 3 telle une plaque de verre. La couche 2 est munie d'un certain nombre de perforations 4 qui 15 permettent à un observateur placé du côté de la plaque 3 de voir à travers les plaques 1 et 2. Ces perforations 4 traversent de part en part la plaque 2 et sont espacées d'une distance d de matière assurant l'intégrité mécanique de celle-ci.

20 La figure 2 illustre un autre mode de réalisation suivant lequel la première couche 1 est constituée de deux plaques 5 et 6 de même épaisseur, par exemple du verre, d'une seconde couche 2 identique à la couche intermédiaire de l'exemple précédent et d'une troisième couche 3 25 constituée de deux plaques 7 et 8 soit en verre ou en polycarbonate, soit d'une plaque de verre suivie d'une plaque de polycarbonate.

Les deux exemples précédents illustrent des réalisations symétriques, mais on pourrait adopter 30 également une configuration asymétrique ou toute autre combinaison.

La couche 2, en matériau opaque en lui-même, peut recevoir des perforations ayant des configurations différentes. Sur la figure 3, on a illustré des 35 perforations à section circulaire 9, oblongue 10, carrée 11, rectangulaire 12 ou hexagonale 13, ou toute autre forme géométrique. Ces perforations sont disposées de façon alignée ou décalée. Les différents formes peuvent

être associées entre elles suivant le confort recherché pour l'observateur. La réalisation des perforations peut être effectuée de manière classique par exemple par usinage, fonderie, forgeage, estampage, découpe laser ou 5 plasma, jet d'eau, électroérosion, brochage, grignotage, poinçonnage, etc...

La figure 4 illustre une variante de réalisation selon laquelle la couche 2 est munie de perforations inclinées 14 par rapport à la surface extérieure. Cette 10 inclinaison des perforations peut être rendue nécessaire lorsqu'on veut soit orienter la vision de l'observation dans une direction précise soit permettre la vision dans un panneau incliné.

L'assemblage de la tôle perforée avec les 15 matériaux transparents est réalisé pour former un double vitrage emprisonnant la tôle comme représenté sur la figure 5 où l'on voit que la couche 1 est placée à une faible distance de la couche 2 laissant une lame d'air 15 et que la couche 3 est séparée de la couche 2 par une 20 autre lame d'air 16. La cohésion de l'ensemble est maintenue par un joint 17 qui peut être métallique ou en caoutchouc, ou une colle plastique, adhérent à la couche 1 et pénétrant faiblement dans les lames d'air à la périphérie du panneau. Un joint périphérique souple est 25 préféré car il autorise des différences de coefficient de dilatation des matériaux des couches 1, 2 et 3. L'air emprisonné peut être déshumidifié pour assurer une absence de buée et une meilleure isolation thermique et acoustique. A titre de variante, le joint d'étanchéité 17 30 peut être réalisé in situ sur les vitrages existants d'un véhicule.

L'assemblage selon l'invention favorise l'hétérogénéité des volumes ainsi composés et l'absence de liaison rigide entre les différentes couches favorise la 35 résistance du panneau à la pénétration des projectiles.

Il va de soi que le panneau selon l'invention peut se présenter sous une forme quelconque, par exemple plane ou bombée.

Le panneau selon l'invention peut être combiné à un panneau classique comme le montre la figure 6. Le panneau classique référencé 18 est constitué de trois couches de verre disposées derrière la première couche 1, 5 par exemple la vitre d'un véhicule. Ce panneau classique est alors encadré par le panneau selon l'invention à l'aide d'un joint 19 autorisant la présence des lames d'air 15 et 16 et d'une autre lame d'air 20 en avant du panneau classique. Cette structure combinée peut être 10 utilisée pour des parties du véhicule dont on veut assurer la transparence maximum suivant une faible surface. Il en est ainsi le cas lorsqu'on veut pour le conducteur du véhicule assurer une visibilité parfaite.

REVENDICATIONS

1 - Panneau de blindage transparent pour véhicule résistant aux projectiles de petit calibre, utilisable pour la protection d'un véhicule notamment pour le  
5 transport de personnalités, ou de fonds, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une première couche (1) d'un premier matériau transparent, d'une seconde couche (2) d'un matériau à blindage munie de perforations (4) et d'une troisième couche (3) d'un second matériau transparent.

10 2 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde couche (2) est une plaque métallique ou composite.

15 3 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 2, caractérisé en ce que la plaque métallique (2) est une tôle d'acier à blindage, une tôle métallique d'acier et d'alliage d'aluminium, ou une tôle métallique revêtue de céramique.

20 4 - Panneau de blindage transparent selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les perforations (4) de la seconde couche (2) sont de forme circulaire (9), oblongue (10), carrée (11) rectangulaire (12) ou hexagonale (13).

25 5 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 4, caractérisé en ce que la dimension des perforations (4) est inférieure au calibre des projectiles.

30 6. Panneau de blindage transparent selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une lame d'air (15, 16) est ménagée entre chaque plaque (1, 2, 3).

35 7. Panneau de blindage transparent selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les première (1) et troisième (3) couches de matériau transparent sont choisies parmi les composés minéraux tel le verre, ou les composés organiques tels les polycarbonates.

8 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première (1) et

la troisième (3) couches sont constituées par au moins une plaque de verre.

9 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première (1) et 5 la troisième (3) couches sont constituées par au moins une plaque de polycarbonate.

10 - Panneau de blindage transparent selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première couche (1) est constituée de deux plaques de verre et la 10 troisième couche (3) de deux plaques de polycarbonate.

11 - Panneau de blindage transparent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les perforations (4) de la deuxième couche (2) sont réalisées de manière perpendiculaire ou inclinée par 15 rapport à sa surface.

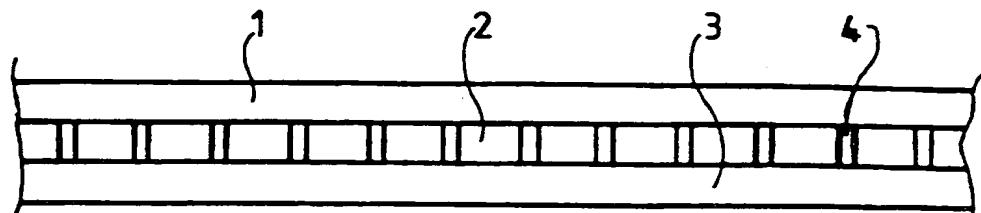


FIG.1

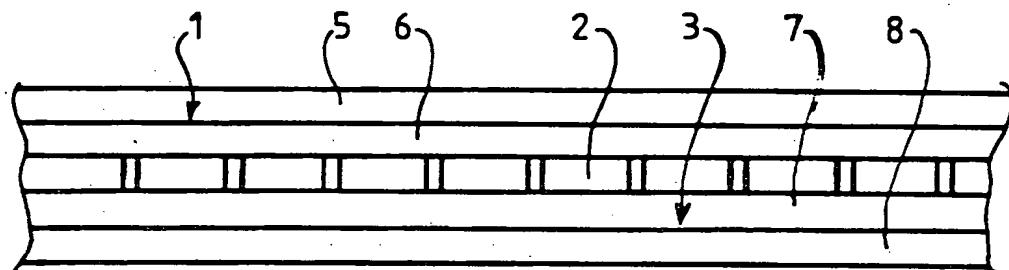


FIG.2

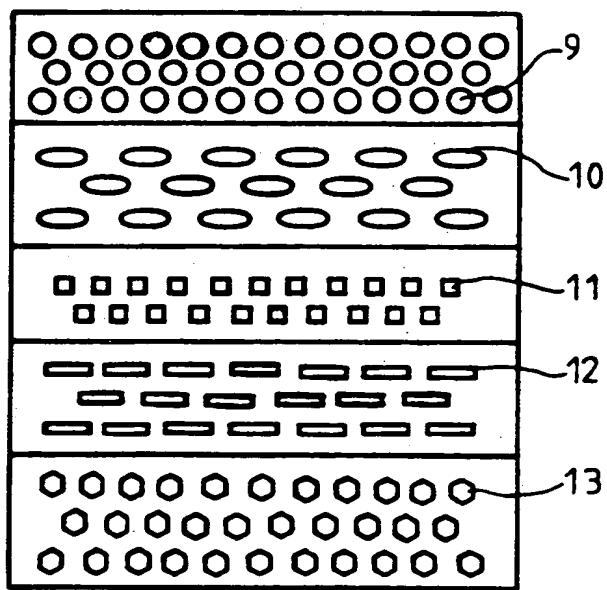


FIG.3

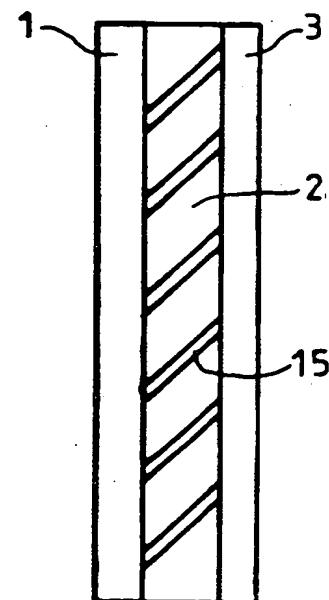


FIG.4

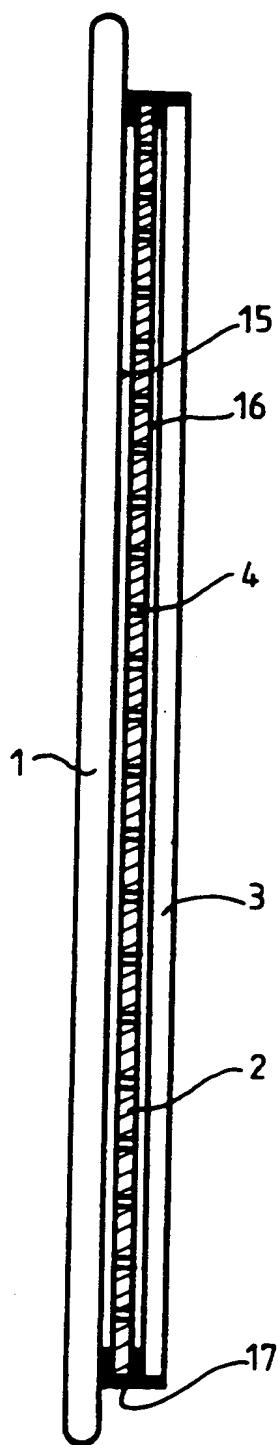


FIG. 5

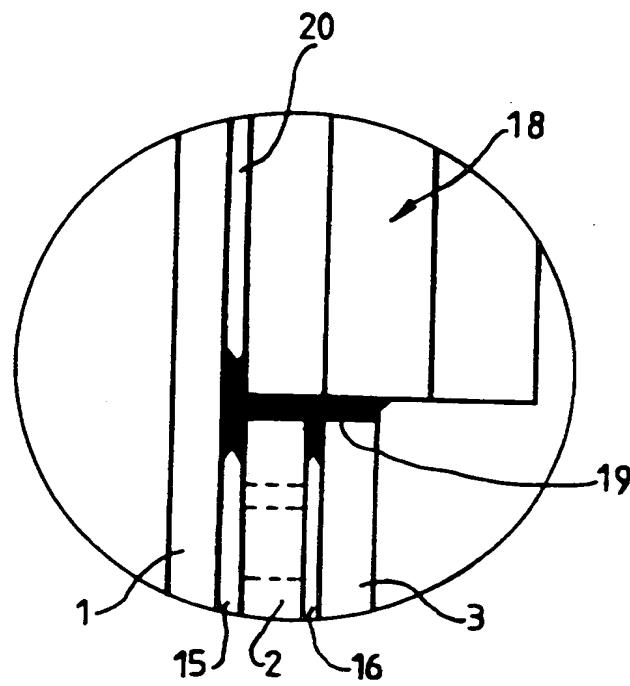


FIG. 6

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 516029  
FR 9502596

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	DE-A-28 15 582 (APPRICH) * page 4, alinéa 1 - page 5, alinéa 2; figures *	1-11	
Y	EP-A-0 432 031 (SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION) * colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 51; figures *	1-11	
A	US-A-5 007 326 (GOOCH, JR. ET AL.) * colonne 4, ligne 1 - colonne 5, ligne 40; figures *	1-11	
A	US-A-3 573 150 (BROUTMAN & SZUCH) * colonne 2, ligne 12 - ligne 29; figures *	1-11	
A	WO-A-90 01100 (STEPHINSON) * page 2, ligne 27 - page 3, ligne 9; figure *	1-11	
		-----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)	
		F41H	
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	15 Novembre 1995	Olsson, B	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			EPO FORM 150102.82 (PACI3)